

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Башкирский государственный педагогический университет
им. М. Акмуллы»
(ФГБОУ ВПО «БГПУ им. М. Акмуллы»)

Физико-математический факультет
Кафедра программирования и ВМ
Направление подготовки
44.03.01 – Педагогическое образование
Направленность (профиль)
«Информатика и информационные
технологии в образовании»

КАМАЛЕТДИНОВА АЙСЫЛУ ВИЛЕВНА

АДАПТИВНЫЙ ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ ПО
ИНФОРМАТИКЕ КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА

Научный
руководитель:
к. п. н., доцент,
Н.А. Барина

Уфа 2016

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АДАПТИВНОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ КАК СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС.....	5
1.1.Цели и содержание ФГОС по информатике	5
1.2. Понятие адаптивного тестирования и принципы его реализации	12
1.3. Методы адаптивного тестирования.....	24
Выводы по первой главе	29
ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ АДАПТИВНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ПО ИНФОРМАТИКЕ.....	32
2.1. Структура и содержание банка тестовых заданий по информатике для адаптивного тестирования.....	32
2.2.Опытно-экспериментальная работа и её результаты	42
Выводы по второй главе	57
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	59
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	61
ПРИЛОЖЕНИЯ	

ВВЕДЕНИЕ

Стратегическая задача развития школьного образования в настоящее время, согласно Федеральному государственному образовательному стандарту, заключается в обновлении его содержания, методов обучения и достижения на этой основе нового качества его результатов.

В настоящее время порождается много проблем, которые нацелены на модернизацию контрольно-оценочных систем в образовании, связанные с реализацией федеральных государственных образовательных стандартов, а также введением независимой аттестации выпускников учебных заведений. Одним из направлений модернизации стало увеличение масштабов тестирования, его модификаций в целях обучения, переходом от статических оценок уровня учебных достижений, к динамическим оценкам качества подготовленности обучаемых, адаптацией контрольно-оценочных систем за счет немедленного реагирования на индивидуальные особенности подготовки испытуемых при предъявлении заданий, словом, со всеми теми изменениями, которые во многом не совместимы с ограниченными возможностями традиционных тестов.

В соответствии с этим в сфере образования, складывается ситуация, где понимание обычного традиционного тестирования основанного на стандартных тестах пропадает, и возникают современные эффективные формы адаптивного тестирования, которые отличаются от своих предшественников теоретико-методологическими основами и иными технологиями конструирования и предъявления тестов.

Теоретическими исследованиями по проблеме адаптивного тестирования занимались следующие авторы: Абрамян Г.В., Аванесов В.С., Нардюжев В.И., Чельшкова М.Б., Шмелев А.Г.

В процессе адаптивного тестирования, каждое последующее задание генерируется непосредственно в процессе тестирования, и зависит от действий самого тестируемого. Все представленные задания строятся по принципу обратной связи, которая означает, что если испытуемый в процессе

тестирования отвечает правильно, то следующее задание подбирается труднее предыдущего, также происходит и с ответом который дан неверно, только уже за ним, следует задание легче предыдущего. Данная последовательность выдачи тестовых заданий позволяет повысить эффективность и сократить времени тестирования.

Таким образом, актуальность темы исследования обусловлена необходимостью повышения эффективности традиционного тестирования средствами адаптивного контроля знаний в соответствии с современными требованиями Федерального государственного образовательного стандарта.

Исходя из вышеизложенного, анализа научной и практической литературы, были сформулированы объект, предмет, цель нашей работы и обозначены задачи.

Целью является выявление особенностей использования адаптивного тестового контроля результатов обучения по информатике как средства реализации ФГОС.

Объект работы – контроль результатов обучения в школе.

Предмет работы – особенности разработки и использования адаптивного тестового контроля знаний учащихся по информатике.

Из поставленной цели вытекают следующие **задачи**:

- Уточнить понятие «адаптивное тестирование» и принципы его реализации.
- Разработать систему заданий по школьному курсу информатики для адаптивного контроля знаний учащихся.
- Экспериментально проверить эффективность разработанных адаптивных тестовых заданий.

Методы исследования: анализ научной литературы по исследуемой проблеме, сравнительный анализ, обобщение, педагогический эксперимент.

Цели и задачи исследования обусловили **структуру** данной выпускной квалификационной работы. Она состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованной литературы и приложения.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АДАПТИВНОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ КАК СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС

1.1. Цели и содержание ФГОС по информатике

Конституция Российской Федерации, признавая высшую ценность человека, его прав и свобод, провозглашает как одно из неотъемлемых прав каждого ребенка на образование. Можно сказать, что система образования, одна из главных сфер жизни общества, где представляются интересы всего населения, где образование составляет основу, базис системы, включает в себя большое количество людей обучающихся, а также людей, которые работают в сфере образования, обслуживает сферу образования, затрагивает интересы целых семей, руководителей предприятий, и прочих общественных организаций.

Конституция Российской Федерации гарантирует каждому гражданину страны равные возможности для получения образования, общедоступность и бесплатность. В какой школе, в каком регионе ни учился бы ребенок, он должен получать одинаковые знания, поэтому на всей территории страны должно быть обеспечено единое образовательное пространство.

Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) — совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ начального общего, основного общего, среднего (полного) общего, начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования образовательными учреждениями, имеющими государственную аккредитацию [34].

Новые задачи, поставленные в настоящее время перед школьным образованием, значительно расширяют сферу действия и назначение образовательных стандартов. Сегодня все более значимым становится развивающий потенциал образовательных стандартов, обеспечивающий развитие системы образования в условиях изменяющихся запросов личности и семьи, ожиданий общества и требований государства в сфере образования.

К числу основных функций стандарта относят:

- обеспечение права на полноценное образование, которое заключается в обеспечении посредством стандарта гарантированных Конституцией РФ «равных возможностей» для каждого гражданина «получения качественного образования», т. е. уровня образования, представляющего необходимую основу для полноценного развития личности и возможности продолжения образования;

- обеспечение единства образовательного пространства страны, которое представляет собой переход к многообразию образовательных систем и типов учреждений образования, требует наличия механизма регулирования, призванного стабилизировать систему образования в стране. Эту стабилизирующую и регламентирующую роль должны выполнять стандарты образования;

- обеспечение преемственности основных образовательных программ начального общего, основного общего, среднего (полного) общего, начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования;

- критериально-оценочную, которая проистекает из сущности стандарта как ориентира, равняясь на который развивается система образования. Отдельные компоненты системы документов, обеспечивающих функционирование стандарта, несут в себе требования к содержанию образования, объему учебной нагрузки, процедурам оценки образовательных результатов выпускников, являются составной частью оценки образовательной деятельности педагогов, образовательных учреждений, системы образования в целом;

- повышение объективности оценивания, реализация которой связана с возможностью коренной перестройки существующей системы контроля и оценки качества образовательных результатов на основе критериально-ориентированного подхода к оцениванию и использования системы объективных измерителей качества подготовки выпускников и

эффективности деятельности образовательных учреждений, системы образования в целом, определяемых стандартом [18].

Согласно п. 4 ст. 7 Закона «Об образовании» [35] Федеральные государственные образовательные стандарты включают в себя требования к:

1) структуре основных образовательных программ, в том числе требования к соотношению частей основной образовательной программы и их объему, а также к соотношению обязательной части основной образовательной программы и части, формируемой участниками образовательного процесса;

2) условиям реализации основных образовательных программ, в том числе кадровым, финансовым, материально-техническим и иным условиям;

3) результатам освоения основных образовательных программ.

К общеобразовательным программам основным предъявляются определенные требования, которые представляют собой – описание всей совокупности организационно-педагогических условий осуществления образовательного процесса. В которые включаются: состав образовательных программ, состав базовых компонент, как должны соотноситься обязательная часть и выбранная [18].

Для осуществления основных образовательных программ предъявляют требования, заключающиеся в необходимой совокупности условий (кадровая составляющая, финансовая, материально-техническая и прочие), которые позволят осуществлять реализацию основных образовательных программ.

В качестве результатов освоения основных образовательных программ включают целевые установки общего образования, которые соответствуют необходимым потребностям самой личности, общества и государства.

Они характеризуют планируемые результаты общего образования, определяют их основную направленность, особенности формата и содержания [18].

К результатам освоения общего образования предъявляются следующие требования: они должны отражать индивидуальные

особенности личности, общественные и государственные, и включать предметные, метапредметные и личностные результаты.

Под предметными результатами образовательной деятельности понимается усвоение обучаемыми конкретных элементов социального опыта, изучаемого в рамках отдельного учебного предмета, — знаний, умений и навыков, опыта решения проблем, опыта творческой деятельности. Под метапредметными результатами понимаются освоенные обучающимися на базе одного, нескольких или всех учебных предметов способы деятельности, применимые как в рамках образовательного процесса, так и при решении проблем в реальных жизненных ситуациях. Под личностными результатами понимается сформировавшаяся в образовательном процессе система ценностных отношений обучающихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу и его результатам.

К результатам, которые подлежат оценке в ходе индивидуальной итоговой аттестации выпускников в рамках контроля успешности освоения содержания отдельных учебных предметов, к которой относится способность к решению учебно-практических задач включающая:

- систему научных знаний, представлений о природе, окружающем обществе, человеке, системах;
- умение познавательной, исследовательской, практической деятельности, обобщенных способов деятельности;
- информационные и коммуникативные умения.

К результатам, которые не подлежат оценке в ходе итоговой аттестации выпускников, относятся:

- ценностные ориентации, отражающиеся в индивидуально-личностной позиции выпускника — религия, политика и т.д.;
- социальные чувства выпускника — патриотизм, солидарность;
- психологические индивидуальные особенности личности[17].

Оценка этих и иных результатов образовательной деятельности (в том числе поддержание и укрепление здоровья обучающихся, освоение ими навыков безопасного поведения и др.) осуществляется в ходе неперсонифицированных мониторинговых исследований, результаты которых являются основанием для принятия управленческих решений при проектировании региональных программ развития, программ поддержки образовательного процесса, иных программ.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (ФГОС ООО) курс информатика входит в предметную область «Математика и информатика». Курс информатики основной школы – это часть непрерывного курса информатики, который включает в себя пропедевтический курс в начальной школе и обучение информатике в старших классах на базовом или профильном уровне. В соответствии с ФГОС начального общего образования в начальной школе обучающиеся должны обладать ИКТ компетентностью для дальнейшего обучения. Начиная с 5 класса, закрепляются технические навыки и развиваются при изучении всех предметов. Образовательное учреждение, исходя из определенных условий, может начать изучение информатики с 5 класса, и выстраивать данный курс до 9 класса, обеспечивая преемственность с информатикой начальной школы [17].

Информатика общеобразовательного курса позволяет дать изучающим методологию приобретения знаний об окружающем мире, себе, развивает общеучебные умения, интеллектуальную деятельность на основе методов информатики, устанавливает навыки информационно-учебной деятельности на базе средств ИКТ для решения познавательных задач и саморазвития.

Наряду со многими предметами, такими как физика, математика, химия биология она закладывает основы естественнонаучного мировоззрения.

Она приобретает возрастающее число междисциплинарных связей, как на уровне понятийного аппарата, так и на уровне инструментария.

Многие положения, развиваемые информатикой, рассматриваются как основа создания и использования информационных и коммуникационных технологий – одного из наиболее значимых технологических достижений современной цивилизации.

Системный характер содержания курса информатики определяется названными тремя сквозными направлениями (представленными в несколько обобщенном виде):

- информация и информационные процессы;
- моделирование, информационные модели;
- области применения методов и средств информатики.

В рамках этих направлений можно выделить следующие основные содержательные линии курса информатики:

а) в направлении «Информация, информационные процессы»:

- информационные процессы;
- информационные ресурсы;

б) в направлении «Моделирование, информационные модели»:

- моделирование и формализация;
- представление информации;
- алгоритмизация и программирование;

с) в направлении «Области применения методов и средств информатики»:

- информационные и коммуникационные технологии;
- информационные основы управления;
- информационная цивилизация.

Установленные ФГОС ООО новые требования к результатам обучающихся вызывают необходимость в изменении содержания обучения на основе принципов метапредметности как условия достижения высокого качества образования. В информатике формируются многие виды деятельности, которые носят метапредметный характер, способность к ним образует ИКТ-компетентность. Это моделирование объектов и процессов;

В.С. Аванесов отмечает, что «Понятие «педагогический тест» нужно рассматривать в двух существенных смыслах:

- как метод педагогического измерения;
- как результат применения теста как метода измерения, состоящего из ограниченного множества заданий» [2].

Под тестом понимают инструмент, который состоит из квалитетически выверенной системы тестовых заданий, стандартизированной процедуры проведения и заранее спроектированной технологии обработки и анализа результатов, предназначенный для измерения качеств и свойств личности, изменение которых возможно в процессе систематического обучения [16].

Данное определение отражает состав теста и его целевое назначение.

Можно выделить следующие подходы в тестировании:

- критериально-ориентированные, т.е. тесты, ориентированные на критерий;
- нормативно-ориентированные, т.е. тесты, ориентированные на норму.

Это два разных подхода по анализу результатов тестирования, которые отражают для сравнения разные основания, и в настоящее время эти подходы определяют разницу на большинстве этапов создания теста [12].

Если необходимо проверить минимально допустимый уровень знаний, то задания обычно являются достаточно легкими. Данный подход сформирован для органов управления образованием, которые за короткий период времени, должны проверить состояние многих учебных заведений, и не дать им опуститься ниже предельно допустимого уровня требований (в данном случае говорится о тестах на определение остаточных знаний), что говорит о критериально-ориентированной интерпретации результатов. В данном случае, количество заданий существенно меньше, с помощью которых определяют знание или не знание заданного стандарта испытуемым. Другими словами, здесь ответы оцениваются относительно не всей области

требуемых заданий, а только из области, ограниченной конкретным стандартом или уровнем (критерием) знаний.

В случае применения нормативно-ориентированной интерпретации результатов, определение точного объема и структуры пройденного учебного материала не является главным, и в тесте отбирается минимально достаточное количество заданий, с помощью которых сравнительно точно можно выявить не «кто что знает», а «кто знает больше».

Каждый из перечисленных видов выполняет свою функцию, используется для достижения определенной цели.

Понимание критериальной и нормативной ориентированности как разных подходов к интерпретации результатов рассмотрено в работах В.С.Аванесова[2].

С точки зрения интерпретации результатов: «Для критериально-ориентированной интерпретации вывод выстраивается вдоль логической цепочки: задания → ответы → выводы о соответствии испытуемого заданному критерию».

«Для нормативно-ориентированной ориентации вывод достраивается рейтингом: задания → ответы → выводы о знаниях испытуемого → рейтинг, понимаемый как вывод о месте или ранге испытуемого»[11].

Описание этих двух подходов в своей схематичной форме отражает смысл разницы в интерпретации.

В рамках подхода ориентированного на норму, реализуется задача максимального разнообразия оценок, отбираются задания с максимальным разбросом в оценках испытуемых, исключаются задания, которые проходят с легкостью все испытуемые или наоборот, задания, с которыми не справился ни один из испытуемых, так как они являются с точки зрения оценивания неинформативными. Вместе с тем, при возникновении вопроса об анализе усвоения элементов учебного материала, именно те задания, с которыми справляются все или не справляется никто, приобретают особую значимость,

и тем самым можно утверждать, что какой-то определенный элемент либо освоен всеми, либо не освоен никем.

Подводя итог, можно отметить, что критериально-ориентированные тесты в отличие от нормативно-ориентированных, позволяют реализовать более широкие диагностические возможности.

Рассмотрим сравнительную таблицу двух данных подходов (табл.2) [16].

Приступая к построению системы тестирования, необходимо определить преследуемые цели, выбрать соответственно им подходы и область применения планируемого тестового инструментария.

К настоящему времени сложилась практика организации различных видов тестирования, требующих соответственно разных тестов.

Кроме приведенных подходов, тесты можно классифицировать по целому ряду оснований.

1. По процедуре создания могут быть выделены стандартизированные и не стандартизированные тесты.

Стандартизируются процедура и условия проведения тестирования, способы обработки и интерпретации результатов, которые должны привести к созданию равных условий для испытуемых и минимизировать случайные ошибки и погрешности, как на этапе проведения, так и на этапе обработки результатов и интерпретации данных.

Таблица 2

Сравнение двух основных подходов к тестированию по достигнутым результатам (по Н. Гронлунду)

	Тестирование на основе нормы	Тестирование на основе критерия
1. Основной вид использования	Обзорное тестирование	Тестирование на степень владения материалом
2. Основное значение	Оценить индивидуальные различия в уровне достигнутых знаний	Описать задачи, которые может выполнить
3. Обработка результатов	Сравнение индивидуальных результатов с результатами	Сравнение результатов с четко определенной областью

	других членов группы	Достижений
4. Диапазон охвата	Обычно охватывает широкую область достижений	Обычно фокусируется на ограниченном наборе учебных задач
5. Характер тестового плана	Обычно используется таблица спецификаций	Принимается во внимание детальная область спецификаций
6. Процедура подбора вопросов	Отбираются вопросы, обеспечивающие максимальное разнообразие в индивидуальных оценках (для достижения более высокого разнообразия в оценках). Легкие вопросы обычно не включаются в тест	Включаются все вопросы, необходимые для адекватной оценки. Не делаются попытки изменить сложность вопроса или исключить легкие вопросы в целях достижения большего разнообразия в оценках
7. Стандарты выполнения	Уровень выполнения теста определяется относительно позиции в группе (пятое место в группе из двадцати)	Уровень выполнения теста определяется исходя из абсолютных стандартов (владение материалом демонстрируется определением 90 процентов технических терминов)

2. По средствам предъявления:

- бланковые (тесты «бумага и карандаш») с использованием тестовых бланков или тетрадей, в которых находятся тестовые задания и в которых испытуемый фиксирует результаты;

- предметные – в которых необходимо манипулировать материальными объектами, результативность выполнения этих тестов зависит от скорости и правильности выполнения заданий;

- аппаратные – тесты с использованием устройств для изучения особенностей внимания, восприятия, памяти и мышления;

- практические – появившиеся относительно недавно, эти тесты сходны с известными у нас лабораторными работами, однако снабженные соответствующими инструкциями и имеющие тестовое оснащение;

- компьютерные.

3. По направленности, т. е. по тому, что именно предполагается изучать с помощью данного теста:

- тесты интеллекта, выявляющие особенности последнего;

- личностные тесты, с помощью которых изучаются особенности личности испытуемого, помимо его интеллекта включая тесты мотивов (то же, что и тесты динамики), предназначенные для диагностики мотивационно-потребностной сферы личности, позволяющие определить, на что направлена активность индивидуума и каким образом осуществляется им саморегуляция поведения, тесты настроений и состояний, направленные на изучение временных состояний, таких, например, как эмоции;

- тесты достижений.

4. По характеру действий:

- вербальные - воспроизведение умственных действий: словесно-логические тесты, вопросники;

- невербальные - манипулирование предметами - например, карточками, деталями.

5. По ведущей ориентации:

- тесты скорости - в которых содержатся простые задачи, с максимально коротким временем на их решение, и почти никто из испытуемых не может за такое минимальное время решить все задания;

- тесты мощности или результативности - включают трудные задачи, либо с достаточно большим количеством времени, либо вовсе без ограничения времени. В данном случае основной целью является успешное решение задания;

- смешанные тесты - содержат в себе и тесты скорости, и тесты мощности. Представлены как легкими тестами, так и сложными. Что касается времени, время является ограниченным, но вполне достаточным для того, чтобы успеть выполнить все задания. И в данном случае, оценке подлежит не только время выполнения заданий, но и также качество выполнения заданий. Такие виды тестов являются самыми распространенными, и представлены во многих учебниках.

6. По степени однородности задач:

- гомогенные — имеют одну шкалу, позволяют оценить одно свойство или качество личности, содержат задания похожие, но с различным содержанием;

- гетерогенные (многомерные) — имеют несколько шкал, позволяют оценить различные стороны личности, отличаются и по характеру и по содержанию.

7. По широте использования (только для тестов в системе образования).

Приведенная ниже классификация является сугубо эмпирической, однако практически достаточно значимой, поскольку в зависимости от широты предполагаемого использования зависит и уровень требований к качеству инструмента и важность этой разработки, и время подготовки:

- для использования преподавателем;
- для использования группой преподавателей или администрацией образовательного учреждения;
- для целей отбора и формирования групп;
- для аттестации обучающихся[20].

Рассмотрим подробнее компьютерное тестирование.

Необходимо отметить, что педагогическое компьютерное тестирование появилось не так давно, а именно тогда, когда достаточно широко вычислительная техника стала применяться в учебном процессе. Из педагогики, психологии и математической статистики в него стали в массовом порядке внедряться различные подходы и методики оценивания знаний. С одной стороны, это послужило становлению основных контуров предметной области, а с другой — привело к разнообразию точек зрения на понятия, а так же вопросы организации автоматизированного контроля и оценивания результатов компьютерного тестирования.

Проверка знаний, основанная на компьютерном тестировании достаточно активно используется на различных этапах учебного процесса. В качестве преимуществ по сравнению с другими формами контроля ПКТ обладают следующими: возможность создавать индивидуальные тесты;

осуществлять оценку знаний автоматическую и беспристрастную; максимально быстро получать итоги тестирования; проводить групповое тестирование в дисплейных классах; без ограничений пополнять базы тестовыми заданиями; осуществлять управление параметрами тестирования, в.т.ч. выбор оценочной шкалы, в которой выводится оценка; прочее.

В рамках компьютерного тестирования отдельно выделяют адаптивные тесты — такие, в которых можно изменять параметры тестирования, адаптируя (приспосабливая) тест к разным условиям.

Под адаптивным тестовым контролем понимают компьютеризованную систему научно обоснованной проверки и оценки результатов обучения, обладающую высокой эффективностью за счет оптимизации процедур генерации, предъявления и оценки результатов выполнения адаптивных тестов. Эффективность контрольно-оценочных процедур повышается при использовании многошаговой стратегии отбора и предъявления заданий, основанной на алгоритмах с полной контекстной зависимостью, в которых очередной шаг совершается только после оценки результатов выполнения предыдущего шага [14].

Когда испытуемый выполнил задание, то всегда возникает потребность в принятии решения о том, какой сложности задание предоставить следующим, которое зависит от ответа, который был, дан правильно или не правильно. В этом случае, отбор и предоставление заданий строиться по принципу обратной связи, если испытуемый, правильно отвечает на задание, то следующее задание ему предлагается более трудное, отличное от предыдущего, если же испытуемый дает неверный ответ на задание, то следующее задание ему предлагается более легкое.

Существует также возможность в дополнительных вопросах по темам, в которых испытуемый не очень хорошо знает материал, это делается для того, чтобы выявить какой уровень знаний в этих областях. Адаптивную модель можно сравнить с преподавателем на экзамене, поскольку если обучаемый дает правильные и быстрые ответы на вопросы преподавателя,

тот ставит достаточно быстро положительную оценку, а если обучаемый начинает теряться, «плавать» при заданных вопросах, преподаватель начинает задавать дополнительные или наводящие вопросы в рамках данной темы, и уж если обучаемый с самого начала не может ответить на вопросы или отвечает плохо, преподаватель также быстро ставит оценку, только уже не положительную, а отрицательную.

Условиями реализации алгоритмов являются:

- должно быть, наличие заданий с устойчивыми оценками их параметров, которые определяют успех или неуспех испытуемого при выборе каждого последующего задания;

- применение компьютера для того, чтобы алгоритм подбора заданий был для каждого индивидуальным, и основывался на правильности выполнения заданий;

- применение параметрических моделей Item Response Theory (IRT) [14].

Многошаговые стратегии адаптивного тестирования можно подразделить на фиксировано-ветвящиеся и варьирующие ветвящиеся в зависимости от того, как конструируются многошаговые адаптивные тесты. Сопоставление различных видов адаптивного тестирования сводятся к применению компьютерного адаптивного тестирования, которое основано на варьирующихся стратегиях. Данные стратегии обладают преимуществом, которое проявляется в возможности оперативно реагировать на результаты заданий путем переоценки испытуемого после выполнении каждого задания.

В тестировании задания первоначально построены средней сложности, однако можно идти по нарастающей и вначале пройти легкие задания, а затем все сложнее и сложнее.

Тестирование заканчивается, когда обучаемый выходит на некоторый постоянный уровень сложности, например, отвечает подряд на некоторое критическое количество вопросов одного уровня сложности [27].

Достоинства адаптивного тестирования:

- данное тестирование гибко и точно измеряет знания испытуемого;
- измеряет знания, с помощью малого количества заданий, в отличии от классической модели тестирования;
- способно определить какие темы испытуемый знает достаточно плохо, и может в конце по ним задать несколько дополнительных вопросов.

В качестве недостатков данного тестирования можно отметить:

- невозможно сразу предположить, какое количество вопросов потребуется, для того, чтобы задать испытуемому, для оценки его знаний;
- оно может осуществляться только на ЭВМ.

Различают следующие методы проведения тестирования:

- по способу выбора первого задания;
- по способу построения траектории тестирования.

В рамках первого способа определяется первое задание, которое либо задается по умолчанию, обычно средней трудности, или выбирается специально для каждого тестируемого, если об этом тестируемом известна какая-либо информация.

Тестирование строится таким способом, что формирование заданий строится на основе обратной связи с тестируемым, что позволяет организовать индивидуальную проверку знаний каждого тестируемого, где выбранные задания поддерживают оптимальный уровень трудности для тестируемого.

Методы проверки результатов тестирования определяют порядок прохождения заданий в процессе тестирования.

Оценить проверку знаний тестируемых, определить их уровень знаний, умений, навыков можно по результатам контрольного задания тестирования или по окончании всего процесса тестирования.

Условиями окончания тестирования являются либо окончание фиксированного времени предназначенного для выполнения тестирования, либо пройдено необходимое количество заданий или требуемый уровень подготовленности тестируемого.

Можно получать новые правила тестирования, комбинируя их [27].

Рассмотрим более подробно необходимость использования параметрических моделей IRT. Построение адекватной модели тестирования с привлечением классической теории теста затруднительно, так как разные метрики имеют уровень обученности и трудность ТЗ.

При тестировании знаний первой информацией является набранный балл (первичный). Достоинство оценки – простота и наглядность. Однако первичный балл – это не абсолютная, а относительная оценка, и он зависит от того насколько трудно задание теста, и на другом тесте – он может быть другим. Для объективной оценки уровня испытуемых, лучше, если они пройдут оценку на разных тестах, имеющих определенный уровень трудности заданий.

Также недостатком первичных баллов, можно считать их нелинейность по отношению к параметрам, которые они характеризуют. Например, в тесте 100 заданий, разность в первичных баллах 96 и 92 соответствует большему различию в уровне подготовке испытуемого, а вот баллам 25 и 21, соответствует меньшее различие.

Если сравнивать первичные баллы, необходимо понимать, что они являются, лишь индикатором подготовленности испытуемого, а не мерой [32].

Взаимосвязь уровня знаний и результатов выполнения тестов позволяет провести теория IRT, которая позволяет, определяет уровень знаний, который не зависит от сложности. Вводится понятие логит, которое применяется в качестве меры трудности заданий и меры уровня знаний. Раш Г. вводит следующие меры: логит уровня знаний – определяется соотношением доли правильных ответов к неправильным ответам заданий теста, и логит уровня трудности задания – соотношение доли неправильных ответов к доле правильных ответов на данные задания. Тем самым единая приведенная шкала, позволяет проводить коррекцию результатов тестирования, если тесты были разной сложности.

Также в теории, вводится предположение, что существует взаимосвязь между результатами тестирования и скрытыми качествами испытуемых, которые выполняют данный тест. В данном случае предполагается, что испытуемому соответствует только одно значение скрытого параметра.

Элементы первого множества — это уровни знаний N испытуемых α_i , где $i = 1, \dots, N$. Второе множество образуют значения латентного параметра β_j , $j = 1, \dots, n$, равные трудностям n заданий теста. На практике решается задача: по ответам испытуемых на задания теста оценить значения латентных параметров α и β .

Основной математической моделью IRT является однопараметрическая логистическая функция Раша, выражающая вероятность правильного ответа на задание:

$$P_j = \frac{1}{1 + \exp(\delta_j - \theta)}$$

где P_j - вероятность правильного ответа испытуемых любого уровня подготовленности на задание определённого уровня трудности под номером j ;

δ - уровень трудности конкретного, j -го задания проектируемого теста;

θ - уровень знаний, латентная переменная.

Модель Раша показывает, что:

- уровень подготовленности испытуемого, измеренный многократно с помощью различных тестов разных трудностей, будет отличаться только за счет неизбежных ошибок измерения, но не за счет различия в тестах;

- уровень трудности заданий также имеет объективный характер, то есть зависит от уровня подготовленности контингента испытуемых, с помощью которых получены оценки трудности [32].

Таким образом, для построения адаптивного тестирования необходимо наличие методов проведения тестирования, а также методов оценки знаний,

умений и навыков тестируемого по результатам выполнения им контрольных заданий.

1.3. Методы адаптивного тестирования

Для организации адаптивного тестирования необходимо выбрать или разработать следующие компоненты:

- методы проведения тестирования;
- методы оценивания результатов тестирования;
- методы проверки результатов тестирования;
- правила окончания тестирования.

Рассмотрим перечисленные компоненты подробнее.

1. Методы проведения тестирования

Данные методы можно разделить:

- по уровню адаптации к индивидуальным характеристикам тестируемых;
- по способам выбора параметров процесса тестирования.

Различают методы частичного и полного адаптивного тестирования [12].

Частичное адаптированное тестирование – означает, что количество заданий и их последовательность различается, и зависит от того на сколько сильный или слабый тестируемый. Число и трудность заданий происходит на основании ответов тестируемого, уровня его подготовки, на основе специально разработанных сценариев проведения тестирования знаний.

Для этого используются модели обучаемого. Частично адаптивные методы реализуют с использованием случайной выборки с учетом отдельных параметров модели обучаемого, на основе ответов тестируемого, на основе модели учебного материала [37], с использованием модульно-рейтингового метода [11].

Полное адаптивное тестирование позволяет организовать индивидуальный контроль знаний каждого тестируемого. Полные

адаптивные методы используют модели обучаемого, а также модели предметной области [12].

Методы проведения тестирования различаются и по способу построения траектории тестирования:

- с помощью математической теории педагогических измерений (Item Response Theory, IRT);

- с использованием нейросетевых методов;

- заданием переходов между состояниями.

Теория IRT основана на теории латентно-структурного анализа. В данном случае происходит метод максимизации информации, т. е. каждое задание подбирается как более информативное для оценивания уровня подготовленности данного тестируемого [12].

Для построения траекторий используют также нейросетевые методы (нейросетевые классификаторы и анализаторы). Так в работе [40] предложено использовать метод, основанный на итерационном процессе интерполяции функции трудности заданий. Идея метода: на основе анализа ответов тестируемого определяются трудности этих заданий, которые в свою очередь переносят ее на остальное множество тестовых заданий. На основе анализа поведения интерполирующей функции тестируемому предлагают задания, в которых эта функция наиболее «нерегулярна».

Построение траекторий на основе заданных переходов организуют перевод тестируемого в состояние, как можно более близкое к состоянию оптимальной образовательной траектории (индивидуальной для каждого тестируемого) с помощью алгоритмов управления. С «технологической» точки зрения в качестве алгоритмов управления применяют следующие методы [12]:

- методы управления на основе сетей Петри (одноуровневые и вложенные сети Петри);

- методы управления на основе вероятностных моделей (байесовские сети и цепи Маркова);

- методы управления на основе конечно автоматной модели.

2. Методы оценивания результатов тестирования

Методы оценивания результатов тестирования используют для оценки текущего и финального результата тестирования. С точки зрения способа вычисления оценки методы оценивания делятся на три класса [12]:

- методы на основе количественных критериев;
- методы на основе вероятностных критериев;
- методы на основе классификационных критериев.

В первых методах используют количественные шкалы, т.е. задается число, в обычном случае это просто обычная сумма баллов, которая присваивается за правильные ответы, данные на тестовое задание. При более сложном способе, формирование оценки учитывают разные характеристики заданий: время тестирования, правильные ответы, количество попыток на задания и прочее [37].

Методы на основе вероятностных критериев определяют вероятности правильных ответов тестируемого как функции уровня его подготовленности и параметров задания. Эти методы строятся на основе классической теории тестов (Classical Test Theory – CTT модели) и IRT-модели [12].

Методы на основе классификационных критериев предполагают отнесение тестируемого к одному из нескольких устойчивых классов с учетом совокупности признаков, определяющих данного тестируемого. Примерами являются методы на основе алгоритма вычисления оценок (метод АВО), а также методы на основе нечетких множеств.

3. Методы проверки результатов тестирования

Методы проверки результатов тестирования различаются в зависимости от порядка прохождения заданий в тестировании. С этой точки зрения существуют два подхода к способу проверки результатов:

- адаптивное тестирование с постоянной адаптацией;
- адаптивное тестирование с блочной адаптацией.

В первом случае решения о принятии определенного порядка заданий осуществляется на каждом шаге тестирования.

Во втором случае – решение об изменении порядка заданий осуществляется после анализа результатов прохождения специального блока заданий.

4. Правила окончания тестирования

При компьютерном адаптивном тестировании могут использоваться следующие правила окончания тестирования:

- требуемый уровень подготовленности тестируемого;
- количество заданий;
- время тестирования.

При использовании в качестве критерия требуемого уровня подготовленности тестируемого наиболее распространено правило, основанное на достижении требуемой точности измерений уровня подготовленности тестируемого. Также используют пределы уровня подготовленности тестируемого (минимальная и максимальная). Реже используется такие правила остановки, как фиксированное время тестирования и фиксированное количество заданий.

В работе [12] предложена классификация адаптивного тестирования на основе следующего набора характеристик, определяющих способ организации адаптивного тестирования: цель тестирования, способы построения набора заданий тестирования, методы проведения тестирования, способы проверки тестирования, методы оценивания и правила окончания тестирования.

Цель тестирования - это важный фактор для организации адаптивного тестирования, поскольку от нее зависит содержание тестирования. Целями могут быть: оценка знаний по определенной теме, по разделу или по курсу.

После установления цели тестирования, готовятся тестирующие материалы, т.е. разрабатывается способ построения набора заданий для проверки знаний и умений тестируемого.

Различают два подхода к способу построения набора заданий:

- тематический подход – учебный курс состоит из нескольких разделов, между которыми существуют связи, и каждый раздел содержит свой набор заданий;

- задачный подход – учебный курс является набором заданий с разными характеристиками (тип, сложность, и др.)

Методы проведения тестирования различают:

- по способу выбора первого задания;

- по способу построения траектории тестирования.

В рамках первого способа определяется первое задание, которое либо задается по умолчанию, обычно средней трудности, или выбирается специально для каждого тестируемого, если об этом тестируемом известна какая-либо информация.

Тестирование строится таким способом, что формирование заданий строится на основе обратной связи с тестируемым, что позволяет организовать индивидуальную проверку знаний каждого тестируемого, где выбранные задания поддерживают оптимальный уровень трудности для тестируемого.

Методы проверки результатов тестирования определяют порядок прохождения заданий в процессе тестирования.

Оценить проверку знаний тестируемых, определить их уровень знаний, умений, навыков можно по результатам контрольного задания тестирования или по окончании всего процесса тестирования.

Условиями окончания тестирования являются либо окончание фиксированного времени предназначенного для выполнения тестирования, либо пройдено необходимое количество заданий или требуемый уровень подготовленности тестируемого.

Рассмотренные характеристики использованы как классификационные признаки при построении классификации адаптивного тестирования (рис. 1).

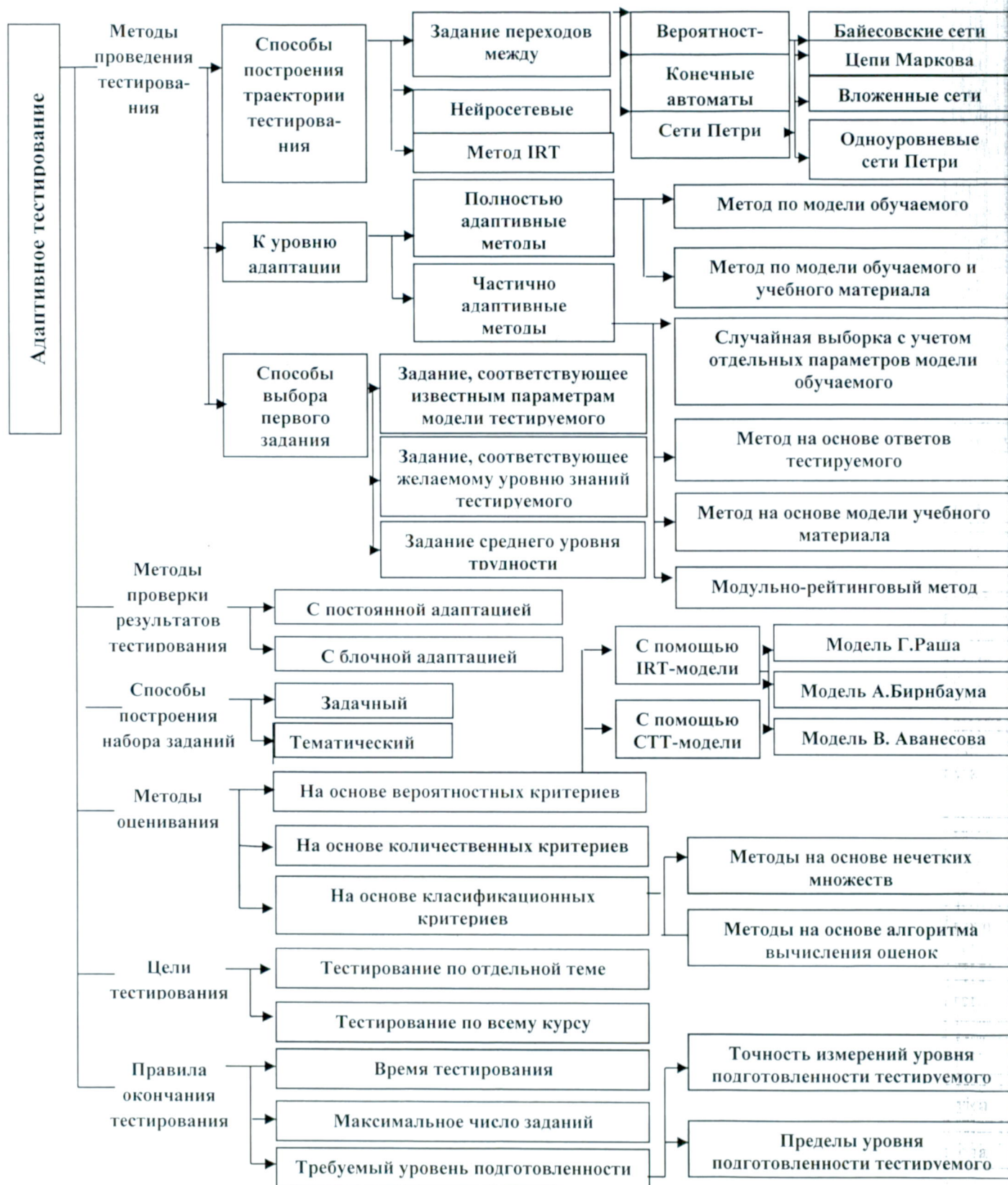


Рис.1. Комбинированная классификация адаптивного тестирования

Выводы по первой главе

Система контроля и оценки результатов освоения основной образовательной программы представляет собой один из инструментов реализации Требования Стандарта к результатам освоения основной образовательной программы и направлена на обеспечение качества образования. Одно из направлений усовершенствования системы контроля связано с расширением масштабов тестирования, развитием его модификаций в целях обучения, переходом от статических оценок уровня учебных достижений к динамическим оценкам качества подготовленности обучающихся. Одним из видов тестирования, расширяющим возможности традиционных тестов являются адаптивные тесты, позволяющие изменять параметры тестирования, адаптируя (приспосабливая) тест к разным условиям.

Адаптивный тестовый контроль представляет собой компьютерную контрольно-оценочную систему, имеющую научно обоснованные процедуры проверки и оценки результатов обучения. После выполнения тестируемым каждого задания, система принимает решение о трудности следующего задания по принципу обратной связи: после правильного ответа следующее задание выбирается более сложным, при неверном – более легким. Процесс тестирования заканчивается при выходе обучаемого на определенный постоянный уровень сложности.

Новые требования к результатам обучения порождают изменения содержания обучения на основе принципов метапредметности как условия достижения высокого качества образования. Информатика является одним из предметов, посредством которого формируются многие виды деятельности, носящие метапредметный характер, такие как моделирование объектов и процессов; сбор, хранение, преобразование и передача информации; информационный аспект управления процессами и пр. Специфика общеобразовательного курса информатики так же заключается в том, что она активно использует элементы других дисциплин: математики, философии,

стилистики, психологии и инженерии. Информатика оперирует с фундаментальными понятиями, которые внешне по-разному проявляются в различных областях знания.

ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ АДАПТИВНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ПО ИНФОРМАТИКЕ

2.1. Структура и содержание банка тестовых заданий по информатике для адаптивного тестирования

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования (от 17.12.2010) предмет «Информатика» относится к предметной области «Математика и информатика», его изучение должно обеспечить:

- формирование информационной и алгоритмической культуры;
- формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации;
- развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;
- формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель – и их свойствах;
- развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе;
- развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя;
- формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях;
- знакомство с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами — линейной, условной и циклической;
- формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей — таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих программных средств обработки данных;

- формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права [34].

В соответствии с целью выпускной работы был разработан банк тестовых заданий по школьному курсу информатики в соответствии со стандартом основного общего образования по информатике. Тестовые задания полностью соответствуют требованиям спецификации тестов.

Банк тестовых заданий представляет собой иерархическую структуру согласно трем сквозным направлениям содержания курса, рассмотренным в п.1.1. выпускной работы. Вершиной структуры является название предмета – Информатика. Следующие уровни – содержательные линии курса информатики: «Информация, информационные процессы», «Моделирование, информационные модели» и «Области применения методов и средств информатики».

Содержание предмета «Информатика» структурно можно представить (рис. 2).

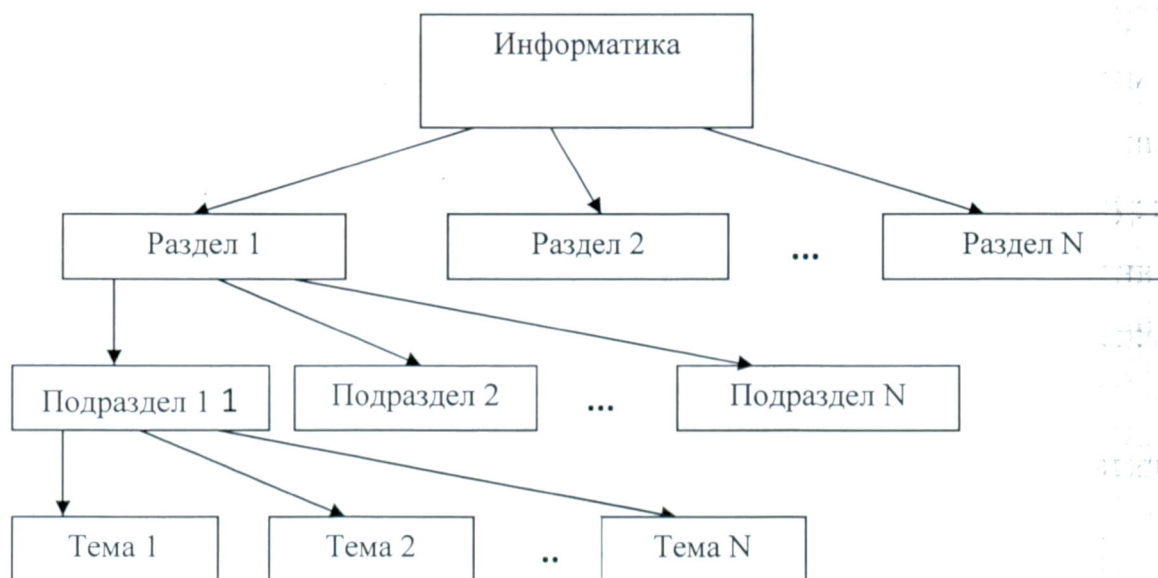


Рис. 2 Спецификация теста по информатике

Раздел «Информация, информационные процессы» имеет следующую структуру:

1. Понятие информации и информационных процессов

- Понятие и свойства информации
- Информационные процессы
- Количество информации. Измерение количества информации

2. Кодирование информации

- Сигнал, кодирование и декодирование
- Кодирование числовой информации
- Кодирование текстовой информации

3. Основы логики

- Алгебра логики
- Логические выражения и их преобразование
- Построение таблиц истинности логических выражений

4. Информационные ресурсы

- Сопоставление понятий и целей технологии материального производства и информационной технологии
- Инструментарий информационной технологии
- История развития информационной технологии

Раздел «Моделирование, информационные модели» имеет следующую структуру:

1. Моделирование и формализация

- Виды классификации моделей
- Математические модели (графики, исследование функций)
- Этапы моделирования
- Построение и использование информационных моделей реальных процессов
- Представление и считывание данных в разных типах информационных моделей

2. Алгоритмы и исполнители

- Понятие алгоритма. Свойства алгоритма
- Исполнители алгоритмов
- Основные типы алгоритмических структур

3. Язык программирования Паскаль

- Переменные
- Основные алгоритмические конструкции
- Массивы
- Вспомогательные алгоритмы

Раздел «Области применения методов и средств информатики»
подразделяется на следующие подразделы и темы:

1. Телекоммуникационные технологии

- Всемирная паутина
- Сетевое оборудование
- Адресация в Интернете
- Протокол передачи данных
- Поисковые системы
- Сервисы сети Internet

2. Методы и средства создания и сопровождения сайта (основы HTML) WEB-страницы и WEB-сайты

- Структура Web-страницы
- Форматирование текста на Web-странице
- Вставка изображений в Web-страницы
- Гиперссылки на Web-страницах
- Списки на Web-страницах

3. Компьютер как универсальное средство обработки информации

- Архитектура компьютера
- Основные периферийные устройства
- Обеспечение надежного функционирования средств ИКТ

4. Технология обработки графической информации

- Графические объекты и операции над ними
- Интерфейс графических редакторов
- Кодирование графической информации
- Растровая и векторная графика

- Форматы графических файлов

5. Технология обработки текстовой информации

- Ввод, редактирование и форматирование текста в MS Word

- Внедрение в текстовый документ различных объектов

- Автоматизация процесса подготовки издания

6. Мультимедийные технологии

- Компьютерные презентации

- Типы слайдов, мультимедиа эффекты, организация переходов между слайдами

- Дизайн презентаций и макеты слайдов

- Звуки и видеоизображение

7. Программное обеспечение

- Файл и файловая система

- Графический интерфейс

- Операционная система

- Прикладное программное обеспечение

- Средства защиты информации

8. Технология хранения, поиска и сортировки информации

- Базы данных и СУБД

- Разработка БД

- Реляционные БД

9. Технология обработки информации в электронных таблицах

- Ввод и редактирование данных в электронных таблицах

- Типы и формат данных. Работа с формулами и ссылками.

Использование функций

- Построение диаграмм и графиков элементарных функций

10. Информационная цивилизация

- Информационное общество

- Этические и правовые нормы информационной деятельности людей

- Информационная безопасность.

Рассмотрим подробно классификацию тестовых заданий. Тестовое задание (ТЗ) может быть представлено в одной из следующих стандартизованных форм:

1. ТЗ закрытой формы (с выбором одного или нескольких заключений).

Задание данной формы состоит из неполного тестового утверждения с одним ключевым элементом и множеством допустимых заключений, где правильным может быть одно или несколько, где из предлагаемого множества тестируемый определяет правильные. Лучше если будет предложено несколько вариантов заключений (5-6), из которых правильными являются 2-3. Ответы, которые похожи на правильные, но не являются таковыми называются дистракторами [22].

Недопустимой является ситуация, при которой либо все заключения являются правильными либо неправильными. В содержании задания на месте ключевого элемента необходимо проставить прочерк, многоточие. При каждом прохождении тестового задания, порядок расположения допустимых заключений должен меняться.

Задания данного типа могут быть только в следующих вариантах:

- правильным является только одно заключение из множества;
- правильным является сразу несколько заключений.

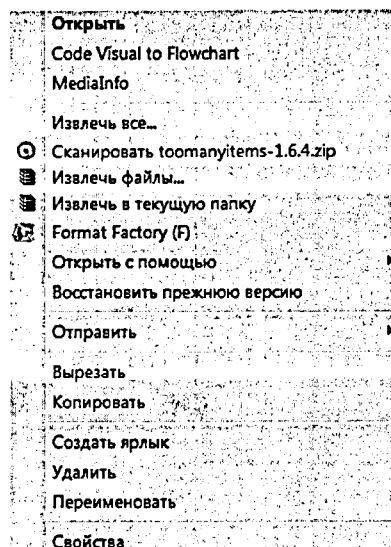
Пример 1. Устройства ввода информации:

- a) Принтер
- b) Мышь
- c) Клавиатура
- d) Световое перо

Пример 2. Свойства информации:

- a) Объемность
- b) Полнота
- c) Быстрота
- d) Достоверность
- e) Точность

Пример 3: Название элемента, изображенного на рисунке:



- a) Системное меню
- b) Контекстное меню
- c) Панель инструментов
- d) Основное меню

2. ТЗ открытой формы.

Данная форма требует формулировки самим тестируемым заключения на требования ТЗ, представлено как неполное утверждение, с отсутствием одного или нескольких ключевых элементов (в качестве которых выступают: цифры, буквы, слова, и. т.д.).

На месте ключевого элемента при формулировании задания ставится либо прочерк, либо многоточие. Данный тест должен иметь четкую формулировку задания, требующего однозначного ответа [23].

Пример 4. ... - логическая операция, которая является истинной тогда и только тогда, когда оба исходных высказывания истинны.

Пример 5: ... - поименованная область информации на диске или другом машинном носителе.

Пример 6. ... - специальная программа, обеспечивающая управление работой внешнего устройства.

3.ТЗ на установление правильной последовательности.

превышать количество элементов первой группы, примерно в 1,5 раза, но не более, при максимальном допустимом количестве -7, а в первой группе минимальное количество составляет – 2.

Пример 10. Соответствия между сочетаниями клавиш и различными операциями в ОС Windows:

Ctrl+Insert	Скопировать объект в буфер обмена
Shift+Insert	Вставить объект из буфера обмена
Windows+E	Открыть «Мой компьютер»
Windows+F	Открыть «Результаты поиска»
	Открыть «Панель управления»

Пример 11. Соответствие между кнопками и их назначением в текстовом редакторе:

Обтекание вокруг рамки



Обтекание перед текстом



Обтекание в тексте



Обтекание по контуру



Обтекание за текстом



Пример 12. Соответствие между операторами и их назначениями в языке Бейсик

Строка состояния	содержит вложенные папки или окна документов
Строка меню	содержит кнопки для быстрого доступа к командам
Панель инструментов	содержит группы команд, объединенных по функциональным признакам
Рабочее поле	содержит информацию, зависящую от текущего

режима работы

содержит имя приложения и/или документа

Тестовый материал должен включать задания всех вышеперечисленных форм.

Оно должно быть сформулировано и представлено в специальной форме, которая определяется содержанием учебного материала.

Сама форма ТЗ должна быть узнаваемой, легкой, без дополнительных пояснений по способу ввода заключений тестируемым. В качестве элементов тестового задания могут выступать: формулы, текст, изображения и прочее [25].

Принципы составления тестовых заданий:

- ТЗ должно быть в форме краткого суждения, без неоднозначности, сформулировано грамотно, ясно, четко;
- содержание задания должно быть кратким, простым, без повторов и отрицаний;
- задания должны иметь однозначные ответы;
- ТЗ не должно начинаться с предлога, частицы, союза;
- необходимо исключать заданий, где одно задание дает ответ на другом задании;
- необходимо исключать в образцах подсказок в заданиях, потому что подсказки – являются уже не знаниями или умениями, а способом угадывания правильного ответа, также по тексту исключить ассоциации, которые способствуют с помощью догадки формированию необходимого ответа.

В качестве подсказок могут послужить:

- подсказки грамматические;
- слова определения или ассоциации, к примеру, использование похожих слов в формулировке ТЗ и его ответе;

- постоянное повторение похожих черт правильного ответа, к примеру, во всех заданиях правильный ответ является самым длинным, или наоборот, правильный ответ состоит из одного слова;

- в случаях открытой формы ТЗ необходимо казать возможные ответы;

- если имеются задания по соответствию, то необходимо сформулировать все в виде двух множеств, задающие элементы с одной стороны, элементы для выбора – с другой стороны;

- если имеются задания на последовательность, то необходимо четко формулировать критерий упорядочивания [26].

Разработанный банк тестовых заданий содержит вопросы по всем приведенным в структуре темам. Общее количество вопросов в банке тестовых заданий составляет 498 вопросов (Приложение 1). На базе составленных тестов можно проводить контроль знаний как по отдельной теме, по разделу, так и по всему курсу.

2.2.Опытно-экспериментальная работа и её результаты

Реализация ФГОС предполагает возможность осуществления оперативного контроля знаний на различных этапах обучения. Рассмотрим опытно – экспериментальную работу по использованию адаптивного тестового контроля на уроках информатики в школе.

Как было отмечено в главе 1, адаптивное тестирование является разновидностью компьютерного тестирования, поэтому для его реализации необходимо соответствующее программное обеспечение. В последние десятилетия разработано множество различных систем компьютерного тестирования, многие из которых весьма успешно используются в практике вузов. Министерством образования был объявлен конкурс на создание универсальной инструментальной среды компьютерного тестирования, которая бы удовлетворяла всем необходимым требованиям. В результате победителем конкурса стала инструментальная среда для компьютерного

тестирования знаний «АСТ-Тест». Среда «АСТ-Тест» является продуктом ООО «Независимый центр тестирования качества обучения» (г. Москва).

Среда «АСТ-Тест» позволяет проводить компьютерное тестирование, как для контроля остаточных знаний, так и для промежуточного и итогового контроля. Для этой программы разработано наибольшее количество банков тестов по различным дисциплинам и их количество постоянно растет.

Рассмотрим кратко данную среду и её возможности.

Система «АСТ-Тест» состоит из нескольких компонент, которые обеспечивают весь необходимый функциональный набор, как по созданию новых банков тестовых заданий, так и по проведению самого сеанса тестирования с последующей аналитической и статистической обработкой результатов.

В состав программной среды входят следующие компоненты:

1. Модуль экспорта-импорта тестовых заданий
2. Модуль администрирования
3. Модуль тестирования
4. Конструктор тестов АСТ

Модуль экспорта-импорта тестовых заданий АСТ SWAP выполняет следующие функции:

1. Экспорт тестовых заданий из банка тестовых заданий (БТЗ) в формате АСТ (*.ast) в текстовый формат (*.txt) и в формат MS Word (*.doc) с целью их документирования, редактирования или экспертизы.

2. Импорт подготовленных тестовых заданий из текстового формата (*.txt) и формата MS Word (*.doc) в банк тестовых заданий формата АСТ (*.ast) – автоматизация массового ввода тестовых заданий.

3. Экспорт тестовых заданий из одного банка тестовых заданий в другой банк тестовых заданий.

4. Формирование бумажных вариантов тестов.

Модуль используется для ускорения и автоматизации работ по формированию банков тестовых заданий, их редактированию и документированию.

Модуль администрирования (программа AST-Test_Administrator) предназначен для удаленной организации тестирования и получения статистического анализа результатов.

AST-Test_Administrator предоставляет следующие возможности:

1. создание, редактирование библиотеки испытуемых и тестов;
2. определение расписания тестирования;
3. получение результатов, статистики по итогам тестовых испытаний, просмотр протоколов ответов;
4. многопользовательский доступ к данным с учетом установленных прав;
5. диагностика и обслуживание базы данных.

Модуль тестирования (программа AST-Test_Player) предназначен для проведения тестирования посредством подключения к удаленной базе тестов, находящейся на другом компьютере - сервере.

AST-Test_Player предоставляет следующие возможности:

1. использование ранее созданного профиля пользователя для прохождения тестовых испытаний, с возможностью доступа к тестам по личному паролю;
2. динамическое создание профиля пользователя в структуре тестируемых (Ф.И.О., класс) для прохождения тестовых испытаний, с возможностью защиты паролем;
3. прохождение тестовых испытаний;
4. отображение результатов тестовых испытаний.

Конструктор тестов АСТ обеспечивает полный цикл подготовки банка тестовых заданий, включающий в себя следующие этапы:

1. Формирование файла-накопителя тестовых заданий (банка тестовых заданий):

1.1. Задание атрибутов БТЗ

1.2. Формирование иерархической структуры БТЗ

1.3. Подготовка содержательного тестового материала

1.4. Наполнение БТЗ тестовыми заданиями :

- с помощью мастера тестовых заданий;
- импорт заданий из других НТЗ;
- импорт заданий из текстовых форматов с разметкой.

2. Формирование тестов, задание параметров их генерации и оценки результатов тестирования;

3. Пробное тестирование;

4. Необходимая коррекция тестовых заданий и структуры БТЗ, изменение состава, параметров генерации теста и шкалы оценивания.

Конструктор тестов АСТ используется авторскими коллективами разработчиков для создания банков тестовых заданий по контролю остаточных знаний, рубежному и итоговому контролю.

Конструктор тестов (КТ) предназначен для создания и наполнения накопителя тестовых заданий, создания и изменения структуры НТЗ, импорта и экспорта между НТЗ, просмотра, коррекции, копирования, проигрывания и удаления ТЗ, перемещения заданий по структуре НТЗ, дизайна экрана.

Тестовые задания, составленные с помощью конструктора тестов «АСТ-Тест», должны удовлетворять некоторому набору требований: тесты должны иметь определенную спецификацию. Рассмотрим требования к спецификации теста:

Для того, чтобы указать разделы, по которым проводится тестирование указывается спецификация теста:

- четко определяется дисциплина и тематика теста;
- производится разбивка дисциплины (составляется спецификация теста). Тест не рассматривается и является недействительным без спецификации, но задания могут располагаться в любой точке этого дерева;

- спецификация может принимать вид иерархического оглавления в текстовой форме;
- каждому тестовому заданию указывается принадлежность к узлу спецификации;
- самая распространенная спецификация со следующим ветвлением - дисциплина – раздел – тема – понятие;
- спецификация охватывает весь материал, изложенный в ГОСе по соответствующей учебной дисциплине или в рабочей программе.

Накопитель тестовых заданий (НТЗ) – это база данных со специальной структурой, предназначенной для хранения информации о форме, содержании тестовых заданий, параметрах генерации тестов и способов оценивания результатов тестирования.

Результаты работы программной среды «АСТ-Тест» по тестированию учащихся можно использовать для планирования учебного процесса, для выработки необходимых корректирующих и предупреждающих действий, способствующих повышению качества образования.

Система АСТ-Тест позволяет обеспечивать «преемственность» при тестировании по взаимосвязанным дисциплинам (использовать при тестировании по изучаемой дисциплине тестовых заданий по уже изученной дисциплине). Она предоставляет разработчику тестов очень удобные средства для манипулирования тестовыми заданиями, а ее адаптивность обеспечивает индивидуальный подход к тестируемому [27].

Для проверки эффективности разработанной системы заданий по школьному курсу информатики по адаптивному контролю знаний учащихся была проведена опытно-экспериментальная работа.

Опытно-экспериментальная работа проводилась в МБОУ СОШ им. Усманова Г.М. с. Ахуново МР Учалинский район Республики Башкортостан. В нем участвовало 25 обучающихся 9 класса.

Опытно-экспериментальная работа включала три этапа.

1. Констатирующий этап проводился в конце ноября 2015 года. Целью его явилось изучение уровня знаний обучающихся 9 класса общеобразовательной школы по разделу «Информация, информационные процессы», выявление проблем и затруднений, возникающих у обучаемых по данному разделу.

Изучение уровня знаний обучающихся проводилось средствами компьютерного тестирования. Использовались вопросы, приведенные в разработанном банке тестовых заданий. Общее количество вопросов -15.

Задания предлагались учащимся без учета меры трудности заданий и уровня сложности.

На тестировании были представлены вопросы раздела «Информация, информационные процессы» следующих тем: «Кодирование информации» (Сигнал, кодирование и декодирование; кодирование числовой информации; кодирование текстовой информации) и «Основы логики» (алгебра логики, логические выражения и их преобразование; построение таблиц истинности логических выражений).

2. На формирующем этапе в начале декабря 2015 года проводилась работа по проработке сложных тем, вопросов с целью ликвидации пробелов в знаниях, выявленных на констатирующем этапе. Учащиеся в урочное время совместно с учителем информатики проработали все сложные вопросы тем «Кодирование информации» и «Основы логики», проводились тестирования.

3. Контрольный этап проводился в конце декабря 2015 года, ставил своей целью проверку усвоения обучаемыми раздела «Информация, информационные процессы» после ликвидации пробелов в знаниях учащихся. Общее количество вопросов -15.

Проведен тест с учетом меры трудности заданий.

Результаты эксперимента представлены в таблице 3, где строки соответствуют результатам отдельных учащихся.

Рассмотрим представление данных в порядковой шкале.

Выделим три уровня знаний ($L = 3$):

- низкий (число правильных ответов меньше либо равно 5),
- средний (число правильных ответов строго больше 6, но меньше либо равно 10),
- высокий (число правильных ответов строго больше 11).

Таблица 3

Результаты измерений уровня знаний на
констатирующем и контрольном этапах эксперимента

Номер ученика	Количество верных ответов обучаемых на констатирующем этапе эксперимента	Количество верных ответов обучаемых на контрольном этапе эксперимента
1	4	5
2	5	5
3	6	8
4	6	9
5	3	8
6	5	11
7	7	8
8	8	7
9	8	9
10	4	5
11	3	9
12	11	13
13	2	5
14	8	7
15	5	11
16	12	12
17	7	10
18	9	8
19	8	7
20	9	8
21	8	9
22	9	9
23	11	10
24	7	9
25	6	5

Графически результаты измерений уровня знаний на констатирующем и контрольном этапах эксперимента можно увидеть на диаграмме. (рис.3)

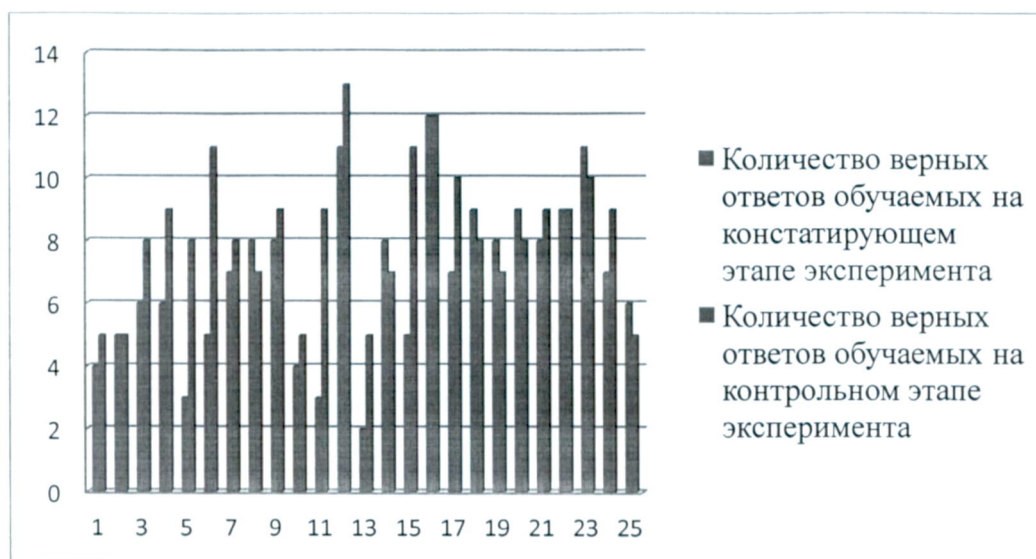


Рис 3. Результаты измерений уровня знаний на констатирующем и контрольном этапах эксперимента

Сформируем таблицу 4, в которой указаны верхние границы диапазонов.

Таблица 4

Переход от шкалы отношений к порядковой шкале

Уровень знаний	Максимальное число правильных ответов
Низкий	5
Средний	10
Высокий	15

Поставим в соответствие уровням знаний (низкому, среднему и высокому) баллы – 1, 2 и 3. Вычислим на основании данных таблицы 4, например, до начала эксперимента число членов, получивших балл, принадлежащий тому или иному диапазону: $m_1 = 8$ (то есть, 8 членов до начала эксперимента продемонстрировали низкий уровень знаний), $m_2 = 14$, $m_3 = 3$. Результаты занесем в таблицу 5.

испытуемого, на получение хороших результатов, а также, чтобы их уровень знаний не уменьшился перед вторым тестированием. Надежность связана с понятием стандартной ошибки измерения: чем выше надежность, тем меньше стандартная ошибка измерения.

Надежность теста (коэффициент надежности теста - K) определяется на основе коэффициента корреляции Пирсона между результатами двух тестов на одной и той же выборке испытуемых:

$$K = r_{xy} = \frac{\sum x_i y_i - \frac{\sum x_i \sum y_i}{N}}{\sqrt{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{N}} \sqrt{\sum y_i^2 - \frac{(\sum y_i)^2}{N}}}, \quad (1)$$

где K - коэффициент надежности теста, r_{xy} - коэффициент корреляции Пирсона, x_i - результат (балл) при первом тестировании i -го испытуемого, y_i - результат (балл) при втором тестировании i -го испытуемого, N - общее количество испытуемых. [22]

Для вычисления коэффициента надежности по указанной формуле необходимо по результатам двух тестов заполнить таблицу (табл. 7):

Таблица 7

Результаты тестов

Номер ученика	Индивидуальный балл по тесту (x)	Индивидуальный балл по тесту (y)	xy	x ²	y ²
1	x_1	y_1	$x_1 y_1$	$(x_1)^2$	$(y_1)^2$
2	x_2	y_2	$x_2 y_2$	$(x_2)^2$	$(y_2)^2$
...	...	...	...	...	...
N	x_N	y_N	$x_N y_N$	$(x_N)^2$	$(y_N)^2$
	$\sum x_i$	$\sum y_i$	$\sum x_i y_i$	$\sum (x_i)^2$	$\sum (y_i)^2$

В данном случае задание состоит из однородных элементов некоторой группы и четкой формулировки критерия упорядочения этих элементов, где требуется установить правильную последовательность предложенных объектов [24].

Пример 7. Последовательность создания структуры таблицы в СУБД Access с помощью конструктора:

- 1:активизировать вкладку таблицы
- 2:выбрать пункт создания таблицы в режиме конструктора
- 3:задать поля базы данных
- 4:выбрать типы полей
- 5:определить ключевое поле
- 6:сохранить и закрыть таблицу

Пример 8. Последовательность действий при работе с мастером функций:

- 1:Выделение ячейки
- 2:Вызов мастера функций
- 3:Выбор нужной функции
- 4:Выделение области данных
- 5:Запуск на выполнение

Пример 9. Последовательность действий при копировании файлов:

- 1:Выделить файлы
- 2:Скопировать файлы в буфер обмена
- 3:Перейти в то место, куда надо скопировать
- 4:Вставить файлы из буфера обмена
4. ТЗ на установление соответствия.

В данном случае задание состоит из двух групп элементов и четкой формулировки критерия выбора соответствия между ними, где соответствие устанавливается, что одному элементу первой группы соответствует только один элемент второй группы. Элементы внутри групп должны быть однородными, а также по количеству, элементы второй группы должны

Таблица 5

Уровни знаний обучаемых до эксперимента

Уровень знаний	Частота (число человек)
Низкий	8
Средний	14
Высокий	3

Для каждого из столбцов таблицы 3 по аналогии с таблицей 5 определяем распределение обучаемых по уровням знаний и получаем таблицу 6.

Таблица 6

Результаты измерений уровня знаний до и после эксперимента

Уровень знаний	Кол-во человек до начала эксперимента	Кол-во человек после окончания эксперимента
Низкий	8	4
Средний	14	17
Высокий	3	4

Графически результаты измерений уровня знаний до и после эксперимента можно увидеть на диаграмме. (рис.4)

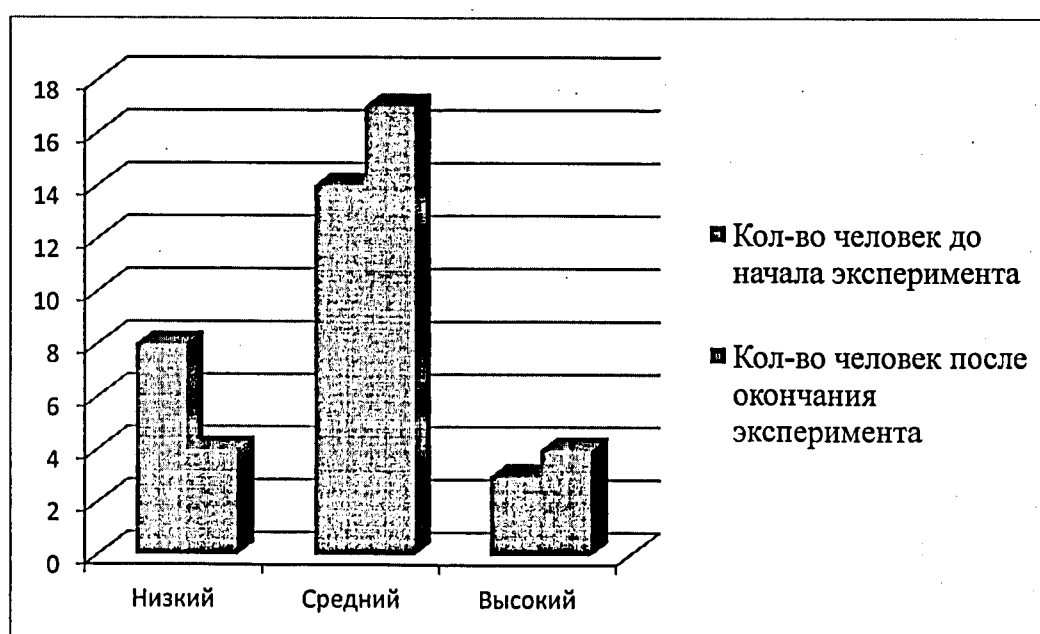


Рис.4. Результаты измерений уровня знаний до и после эксперимента

Можно сделать вывод, что уровень знаний обучаемых после проведения эксперимента повысился, чему способствовала тщательная проработка тем, вызывавших затруднения на констатирующем этапе эксперимента. Таким образом, адаптивное тестирование позволило не только оценить уровень знаний обучаемых, но и выявить проблемы и сложности в изученном материале, что способствовало их ликвидации на формирующем этапе эксперимента.

При конструировании тестов должны последовательно решаться три задачи:

- разработка самого теста;
- достижение его удовлетворительной надежности;
- получение его удовлетворительной валидности.

Исходя, из этого в процессе исследования разработанные тесты должны быть проверены на степень удовлетворения требованиям надежности и валидности.

Но в 9 классах не смогли это сделать т. к. надежность и валидность проверяется по всем темам школьного курса информатики, поэтому для реализации проверки тестов на надежность и валидность были выбраны 16 учеников 11 класса МБОУ СОШ им. Усманова Г.М. с. Ахуново МР Учалинский район Республики Башкортостан.

Рассмотрим степень соответствия требованиям надежности.

Под надежностью понимают степень повторяемости результатов тестирования.

Надежность теста показывает точность, устойчивость результатов тестирования, по отношению к воздействию посторонних факторов. Тест является надежным, если он дает, либо одинаковые, либо очень похожие результаты для каждого испытуемого, при его повторном прохождении теста. В случае если данный тест, при повторном его прохождении показывает, либо сильно отличающийся результат, либо не очень близкий, то можно считать что тест не является надежным. Важным условием является настрой и мотивация

Затем рассчитывается коэффициент надежности по формуле (1). Если коэффициент надежности теста близок к нулю, то нормативно-ориентированная интерпретация результатов тестирования ненадежна. Если эта величина приближается к единице, то нормативно-ориентированная интерпретация результатов надежна. Коэффициент надежности должен интерпретироваться не только как характеристика самого теста, но и как характеристика выборки испытуемых и теста[22].

Значение K можно легко найти с помощью Excel без всяких формул, т. к. они являются встроенными. В Excel функция вычисления коэффициента корреляции называется КОРРЕЛ и входит в группу статистических функций.

Учениками были пройдены два теста по 30 заданий в каждом. Их итоги приведены в таблице 8:

Таблица 8

Результаты тестов

Номер ученика	Индивидуальный балл по первому тесту	Индивидуальный балл по второму тесту
1	43,75	45,45
2	80	81,82
3	73,33	83,33
4	53,33	73,33
5	93,75	100
6	56,25	43,33
7	83,33	63,64
8	81,82	81,82
9	83,33	81,82
10	33,33	43,33
11	43,33	36,67
12	76,67	83,33
13	63,33	53,33
14	86,67	90
15	100	93,33
16	60	53,33

Приемлемый коэффициент надежности можно определить с помощью таблицы 9.

Таблица 9

Коэффициент надежности

Коэффициент надежности	Оценка надежности
0,9 - 0,99	Отличная
0,8 - 0,89	Хорошая
0,7 - 0,79	Удовлетворительная
менее 0,69	Неудовлетворительная

По результатам таблицы 8 был получен коэффициент корреляции $K=0,88$, и, судя по таблице 8, оценка надежности тестов является хорошей.

Далее рассмотрим степень соответствия требованиям валидности.

Валидизация — исследование и анализ теста, с целью определить степень валидности теста, то есть определить, измеряет ли он реально то качество, для измерения которого он был предложен, можно ли делать на основании его результатов осмысленные выводы.

Валидность теста — характеристика теста, которая показывает, в какой мере тест измеряет именно то качество, для измерения которого он создан. Чем выше валидность теста, тем более обосновано использование результатов тестирования для выводов и предсказаний.

Валидность теста показывает, насколько хорошо тест делает то, для чего он был создан. Определить коэффициент валидности теста — значит определить, как выполнение теста соотносится с другими независимо сделанными оценками знаний испытуемых. Для определения валидности требуется независимый внешний критерий, то есть оценка эксперта (учителя). За коэффициент валидности принимают коэффициент корреляции результатов тестовых измерений и критерия.

Если экспертная оценка знаний испытуемых, полученная независимо от процедуры тестирования, представлена числовой последовательностью

$Y_1, Y_2, \dots, Y_n$, то коэффициент валидности теста может быть рассчитан по формуле:

$$V = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i \times y_i)}{n} - \bar{Y} \times \bar{y}}{S_Y \times S_y} \times \frac{n}{n-1} \quad (2)$$

где $\bar{Y}$ - средняя арифметическая экспертных оценок, S_y - стандартное отклонение этих оценок:

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n}, \quad S_Y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}{n-1}} \quad (3) [31]$$

Коэффициент валидности теста также можно вычислить с помощью функции КОРРЕЛ, встроенной в приложение Microsoft Excel, для этого по указанной формуле необходимо по результатам тестов заполнить таблицу (табл. 10):

Таблица 10

Результаты тестов

Номер ученика	Индивидуальный балл по тесту	Оценка эксперта (учителя)
1	x_1	y_1
2	x_2	y_2
...	...	...
N	x_N	y_N

Затем по результатам этой таблицы с помощью функции КОРРЕЛ(), вычисляется мера корреляционной зависимости между результатами теста и оценками эксперта. Коэффициент валидности V принимает значения от 0 до 1. Если он равен 1, то сходство считается полным, если степень сходства равна 0, то имеет место полное расхождение результатов [22].

Тест считается валидным, если значение степени сходства результатов тестирования с результатами независимой оценки знаний и умений больше 0,8. Итоги тестирования приведены в таблице 11.

Таблица 11

Результаты тестов

Номер ученика	Индивидуальный балл по тесту	Оценка эксперта (учителя)
1	44,60	45
2	80,91	85
3	78,33	80
4	63,33	70
5	96,88	95
6	49,79	45
7	73,49	75
8	81,82	70
9	82,58	90
10	38,33	35
11	40,00	30
12	80,00	75
13	58,33	60
14	88,34	85
15	96,67	95
16	56,67	55

По результатам таблицы 11 был получен коэффициент валидности $V=0,89$, и, т. к. $V>0,8$, то тест можно считать валидным.

Т. о., статистический анализ результатов проведенного эксперимента позволяет сделать вывод о том, что разработанные тесты отвечают требованиям надежности и валидности и могут быть использованы в учебном процессе для реализации адаптивного тестирования знаний учащихся в учебном процессе.

Выводы по второй главе

Информатика является одним из важных предметов курса общего образования, способного дать учащимся методологию приобретения знаний об окружающем мире и о себе, обеспечить эффективное развитие общеучебных умений и способов интеллектуальной деятельности на основе методов информатики, становление умений и навыков информационно-учебной деятельности на базе средств информационных и коммуникационных технологий для решения познавательных задач и саморазвития. Системный характер содержания курса информатики определяется следующими тремя сквозными линиями: информация и информационные процессы (информационные процессы, информационные ресурсы); моделирование, информационные модели (моделирование и формализация, представление информации, алгоритмизация и программирование); области применения методов и средств информатики (информационные и коммуникационные технологии, информационные основы управления, информационная цивилизация).

Согласно описанным линиям разработан банк тестовых заданий по школьному курсу информатики в соответствии со стандартом основного общего образования по информатике. Тестовые задания полностью соответствуют требованиям спецификации тестов. Банк тестовых заданий представляет собой иерархическую структуру, вершиной структуры является название предмета – информатика. Следующие уровни – содержательные линии курса информатики: «Информация, информационные процессы», «Моделирование, информационные модели» и «Области применения методов и средств информатики». Общее количество вопросов в банке тестовых заданий составляет 498 вопросов. На базе составленных тестов можно проводить контроль знаний как по отдельной теме, по разделу, так и по всему курсу.

Опытно-экспериментальная работа разработанных тестов была проведена в МБОУ СОШ им. Усманова Г.М. с. Ахуново МР Учалинский

район Республики Башкортостан. В процессе исследования разработанные тесты были проверены на степень удовлетворения требованиям надежности и валидности. Проведенная опытно-экспериментальная работа показала, что адаптивное тестирование позволяет не только оценить уровень знаний обучаемых, но и выявить проблемы и сложности в изученном материале, что способствует их ликвидации в последующем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последние десятилетия одной из актуальных проблем школьного образования является мониторинг качества учебного процесса, педагогической деятельности, и, как следствие, знаний учащихся. Реализация федеральных государственных образовательных стандартов также нацелена на модернизацию контрольно-оценочных систем в сфере образования.

Анализ психолого - педагогической и методической литературы показывает, что всё большее число работников сферы образования широко использует в своей работе компьютерное тестирование учащихся. Работа в данном направлении может быть эффективной только в том случае, если учитель знает специфику тестирования, его методические достоинства и недостатки, владеет методикой составления и применения тестов на уровне современных достижений психологии, педагогики, методики преподавания своего предмета.

Адаптивный тестовый контроль знаний обладает высокой эффективностью за счет оптимизации процедур генерации, предъявления и оценки результатов выполнения тестов. Каждый последующий шаг при таком тестировании совершается только после оценки результатов выполнения предыдущего шага.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы были изучены основы реализации ФГОС в общеобразовательном учреждении; теоретические основы адаптивного тестирования, технология создания тестов и разработаны тестовые задания по школьному курсу информатики.

В процессе опытно-экспериментальной работы, разработанные тестовые задания были проверены на удовлетворение требованиям надежности и валидности. Результаты исследования показали высокую валидность и надежность тестов, следовательно, могут быть использованы в учебном процессе для реализации адаптивного тестирования знаний учащихся в учебном процессе. Проведенная работа показала, что адаптивное тестирование позволяет не только оценить уровень знаний обучаемых, но и

выявить проблемы и сложности в изученном материале, что способствует их ликвидации в последующем.

Выпускная квалификационная работа позволит учителям информатики общеобразовательных учреждений применять на своих уроках разработанные тестовые задания, составлять грамотные, эффективные, поддающиеся быстрой проверке и исключающие субъективизм оценки тестов.

Проведенная работа даёт основание сделать вывод о том, что адаптивное тестирование является эффективным инструментом контроля знаний учащихся, позволяющим реализовать требования ФГОС.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абакумова, Н. Н. Использование комплексного компьютерного тестирования в обучении школьников [Электронный ресурс] / Н. Абакумова, Ю.А. Павличенко. – Режим доступа: [www.URL: http://www.ito.su/1999/posdn/1.html](http://www.ito.su/1999/posdn/1.html). - 12.10.2015г.
2. Аванесов, В. С. Композиция тестовых заданий [Текст] : учебная книга / В. С. Аванесов. – 3-е изд. – М. : Центр тестирования, 2002. – 240с. – Библиогр.:с.237-239.
3. Агальцов, В. Т. Контроль знаний – доминирующая составляющая образовательного процесса [Текст] / В. Т. Агальцов //Информатика и образование. – 2005. - № 2. - С. 94-96.
4. АСТ-Тест комплекс программ компьютерного тестирования [Электронный ресурс] / АСТ-Центр. Центр независимого тестирования качества обучения. - Режим доступа: <http://www.ast-centre.ru>, свободный. – Загл. С экрана. – Яз.рус.
5. Ахметсафина, Р. З. Тесты по информатике для абитуриентов [Текст] / Р.З. Ахметсафина// Информатика и образование. – 2002 - № 2. - С. 32-40.
6. Баранов, В. Ю. Формы ответов при автоматизированном контроле знаний [Текст] / В. Ю. Баранов // Информатика и образование. – 2004. - № 8. - С. 17-22.
7. Болотов, В.А. Система оценки качества российского образования[Электронный ресурс] / В.А. Болотов, Н. Ф. Ефремова.–Режим доступа: [www.URL: http://www.den-za-dnem.ru/page.php?article=150](http://www.den-za-dnem.ru/page.php?article=150). - 10.09.2015г.
8. Васильев, В.И. Требования к программно-дидактическим тестовым материалам и технологиям компьютерного тестирования [Текст] / В.И. Васильев, А.А. Киринок, Т.Н. Тягунова. – М.: Издательство МГУП, 2005. - 29 с. –Библиогр.:с.28-29.
9. Веретенникова, Е. Г. Тесты по информатике: Информатика. Информационные системы. Информационные технологии: экспресс-

- справочник [Текст] / Е. Г. Веретенникова, С. М. Патрушева, Н. Г. Савельева. – 2-е изд. - М.-Ростов-на-Дону: МарТ, 2003. – 224 с. – Библиогр.:с.221-222.
- 10.Воробейчикова, О. В. Структурированные тесты как средство контроля знаний [Текст] / О. В. Воробейчикова // Информатика и образование. – 2001. - № 7. - С. 14-17.
- 11.Гусева, А. И. Методы адаптивного контроля знаний [Текст] / А. И. Гусева // Информатика и образование. – 2003. - № 7. - С. 108-111.
- 12.Данг, Х. Ф.Метод разработки алгоритмов адаптивного тестирования [Текст] /Х. Ф. Данг, В. А. Камаев, О. А. Шабалина // Известия Волгоградского государственного технического университета. -2012. - №13. - С.107-112.
- 13.Житкова, О. В. Справочные материалы для программирования на языке Паскаль [Текст] / О. В. Житкова, Е.К.Кудрявцева. – М.: Интеллект-Центр, 2004. – 80 с. – Библиогр.:с.79-80.
- 14.Зайцева, Л. В. Модели и методы адаптивного контроля знаний [Электронный ресурс]/ Л. В. Зайцева, Н. О. Прокофьева // EducationalTechnology&Society. – Nr.7(4), 2004 ISSN 1436-4522 (Международный электронный журнал). – Режим доступа: [www.URL: http://ifets.ieee.org/russian/depository/v7_i4/html/1.htm](http://ifets.ieee.org/russian/depository/v7_i4/html/1.htm). - 10.09.2015г.
- 15.Зубрилин, А. А. Виды и средства контроля знаний, умений и навыков обучаемых [Текст] /А. А. Зубрилин // Информатика и образование. – 2006: - № 10. - С. 79-83.
- 16.Казиев, В. М. Правила практического педагогического тестирования [Текст] /В. М. Казиев // Информатика и образование. – 2005. - № 9. - С. 80-94.
- 17.Кондаков, А. М.Концепция федеральных государственных образовательных стандартов общего образования: проект [Текст] / [Рос.акад. Образования] А. М. Кондаков, А. А. Кузнецов. — М.:

- Просвещение, 2008. — 36 с. — (Стандарты второго поколения). — Библиогр.: с.35-36.
18. Кузнецов, А. А. Основные направления деятельности Российской академии образования по созданию и внедрению школьных стандартов нового поколения [Текст] / А. А. Кузнецов // Стандарты и мониторинг в образовании. - 2010. - № 1. - С. 3 - 5.
19. Лаврухина, Н. А. Методы оценки качества тестов по результатам тестирования [Текст] / Н. А. Лаврухина, Н. И. Абасова // Информационные технологии и проблемы математического моделирования сложных систем. — Иркутск : ИИТМ ИрГУПС, 2010. — Вып. 8. — С. 124–134.
20. Майоров, А. Н. Теория и практика создания тестов для системы образования: как выбирать, создавать и использовать тесты для целей образования [Текст] / А. Н. Майоров. — М. : Интеллект-центр, 2002. — 296 с. — Библиогр.: с.294-296.
21. Матушанский, Г. У. Проектирование педагогических тестов для контроля знаний [Текст] / Г. У. Матушанский // Информатика и образование. — 2000. - № 6. - С. 7-10.
22. Михеев, В. И. Моделирование и методы теории измерений в педагогике [Текст] / В. И. Михеев. — 4-е изд., доп. — М. : Красанд, 2010. — 222 с. — Библиогр.: с.218-220.
23. Могилев, А. В. Информатика: учеб. пособие для студ. пед. вузов [Текст] / А. В. Могилев, Н. И. Пак, Е. К. Хеннер. — 4-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2012. — 848с. - Библиогр.: с.845-847.
24. Могилев, А. В. Практикум по информатике: учеб. пособие для студ. вузов [Текст] / А. В. Могилев, Н. И. Пак, Е. К. Хеннер. — 5-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2009. - 608с. - Библиогр.: с.601-604.
25. Немнюгин, С. А. Turbo Pascal. Программирование на языке высокого уровня: учебник для студентов вузов по спец. «Информатика и

- вычислительная техника» [Текст] / С. А. Немнюгин. - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2007. - 544с. - Библиогр.: с.526.
26. Немнюгин, С. А. Turbo Pascal. Практикум [Текст] / С. А. Немнюгин. - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2003. - 262с. - Библиогр.: с.260-261.
27. Опарина, Н. М. Адаптивное тестирование: учеб.-метод. Пособие [Текст] / Н. М. Опарина, Г.Н.Полина. - Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2007. - 95с. - Библиогр.: с.93.
28. Плотникова, И. А. Методика тестового контроля в старших классах [Текст] / И. А. Плотникова // Информатика и образование. - 2000. - № 1. - С. 50-54.
29. Рудинский, И. Д. Концепция количественного оценивания объективности педагогического тестирования знаний [Текст] / И. Д. Рудинский // Информатика и образование. - 2003. - № 12. - С. 100-104.
30. Русаков, С. В. Тестовые задания по базовому курсу информатики [Текст] / С. В. Русаков, Л.В.Шестакова. - М.: Чистые пруды, 2006. - 32 с. - Библиогр.: с.31.
31. Семакин, И. Г. Информатика. 11-й класс [Текст] / И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. - 139 с. - Библиогр.: с.138.
32. Шамова, Т. И. Современные средства оценивания результатов обучения в школе [Текст] / Т. И. Шамова, С. Н. Белова, И. В. Ильина. - М.: Педагогическое общество России, 2007. - 189 с. - Библиогр.: с.187-188.
33. Кузнецов, А. А. Информатика. Тестовые задания [Текст] / А. А. Кузнецов, В. И. Пугач, Т. В. Добудько. - 2-е изд. испр.- М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. - 232 с. - Библиогр.: с.230-231.
34. Федеральные государственные образовательные стандарты [Электронный ресурс] / Официальный ресурс Министерства образования и науки Российской Федерации. - Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/336>, свободный. - Загл с экрана. - Яз. рус. англ.

- 35.Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» / Официальный ресурс «Судебные и нормативные акты РФ». - Режим доступа: [http://http://sudact.ru/law/doc/CxRPDd9gK3dX/001/001/](http://sudact.ru/law/doc/CxRPDd9gK3dX/001/001/), свободный. – Загл с экрана. – Яз.рус.
- 36.Челышкова, М. Б. Теория и практика конструирования тестов: Учебное пособие [Текст] / М.Б. Челышкова. – М.: ЛОГОС, 2002. – 432 с. - Библиогр.: с.430-431.
- 37.Челышкова, М.Б. Адаптивное тестирование в образовании (теория, методология, технология): монография [Текст] / М. Б. Челышкова - М: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2001. - 165 с. - Библиогр.: с.164.
- 38.Шабалина, О. А. Модель пользователя для изучения языков программирования в адаптивной обучающей системе [Текст] / О. А. Шабалина // Вестник компьютерных и информационных технологий. – 2005. – № 2. – С. 36–39.
- 39.Шатова, И. В. Тестирование знаний учащихся с учетом возрастных особенностей [Текст] / И. В. Шатова // Информатика и образование. – 2007. - № 4. - С. 106-108.
- 40.Шкиль, А. С. Методика оценивания в компьютерной системе тестирования знаний [Текст] / А. С. Шкиль, С. В. Чумаченко, С. В. Напрасник // Образование и виртуальность, 2002 : сб. науч. тр. 5-й Междунар. конф. – Харьков – Ялта :УАДО, 2003. – С. 340–345.
- 41.Этко, И. Г. Компьютерные тесты по информатике и информационным системам [Текст] / И. Г. Этко // Педагогическая информатика. – 2005. - № 1. - С. 77-83.